

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-216663

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 2 4 B 37/00

H 0 1 L 21/304

識別記号

6 2 2

F I

B 2 4 B 37/00

H 0 1 L 21/304

C

6 2 2 F

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-22164

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月3日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 中嶋 英晴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

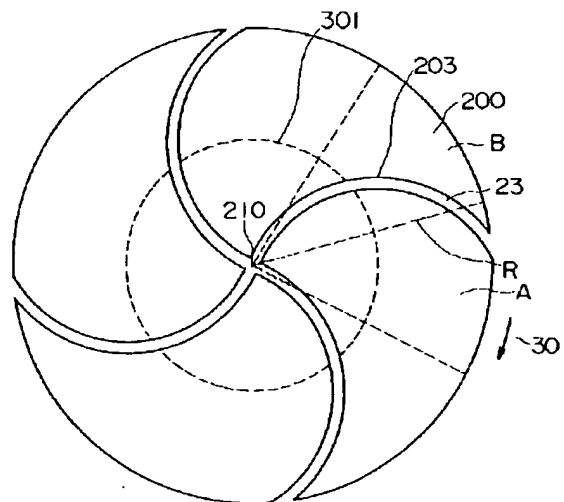
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 研磨パッド、研磨装置および研磨方法

(57) 【要約】

【課題】 研磨スラリの使用量削減によるプロセスコストの削減、ウェーハ表面の研磨品質の向上を同時に実現することが可能な化学的機械研磨用の研磨パッド、および、これを用いた研磨装置、研磨方法を提供する。

【解決手段】 化学的機械研磨法による研磨処理に用いる研磨パッドであって、研磨パッドの所定の半径Rを中心として、研磨パッドの回転又は進行方向30側の第1の領域Aとその反対側の第2の領域Bとを備え、研磨パッドの回転又は進行方向30と反対方向に凸部203を有する溝を、第2の領域B側のみに有する構成とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】化学的機械研磨法による研磨処理に用いる研磨パッドであって、

前記研磨パッドの所定の半径を中心として、前記研磨パッドの回転又は進行方向側の第1の領域とその反対側の第2の領域とを備え、

前記研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部を有する溝を、前記第2の領域側のみ有する研磨パッド。

【請求項2】前記研磨パッドに形成されている溝が複数の直線状の溝により構成されている請求項1記載の研磨パッド。

【請求項3】前記研磨パッドに形成されている溝が弧状の溝により構成されている請求項1記載の研磨パッド。

【請求項4】前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数の凸部を有している請求項1記載の研磨パッド。

【請求項5】前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記凸部において前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を有している請求項1記載の研磨パッド。

【請求項6】前記研磨パッドに形成されている溝が、前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を前記溝一本当たり少なくとも1箇所以上有している請求項1記載の研磨パッド。

【請求項7】前記研磨パッドに形成されている溝が、前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数の凸部を有している請求項1記載の研磨パッド。

【請求項8】前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、テフロン、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている請求項1記載の研磨パッド。

【請求項9】化学的機械研磨法による研磨処理を行うための研磨パッドを有する研磨装置であって、前記研磨パッドは当該研磨パッドの所定の半径を中心として、前記研磨パッドの回転又は進行方向側の第1の領域とその反対側の第2の領域とを備え、前記研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部を有する溝を、前記第2の領域側のみ有する研磨装置。

【請求項10】前記研磨パッドに形成されている溝が複数の直線状の溝により構成されている請求項9記載の研磨装置。

【請求項11】前記研磨パッドに形成されている溝が弧

状の溝により構成されている請求項9記載の研磨装置。

【請求項12】前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数の凸部を有している請求項9記載の研磨装置。

【請求項13】前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記凸部において前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を有している請求項9記載の研磨装置。

【請求項14】前記研磨パッドに形成されている溝が、前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を前記溝一本当たり少なくとも1箇所以上有している請求項9記載の研磨装置。

【請求項15】前記研磨パッドに形成されている溝が、前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数の凸部を有している請求項9記載の研磨装置。

【請求項16】前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、テフロン、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている請求項9記載の研磨装置。

【請求項17】研磨パッドを用いて化学的機械研磨法により研磨処理を行う研磨方法であって、前記研磨パッドとして、当該研磨パッドの所定の半径を中心として、前記研磨パッドの回転又は進行方向側の第1の領域とその反対側の第2の領域とを備え、前記研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部を有する溝を、前記第2の領域側のみ有する研磨パッドを用いる研磨方法。

【請求項18】前記研磨パッドに形成されている溝が複数の直線状の溝により構成されている請求項17記載の研磨方法。

【請求項19】前記研磨パッドに形成されている溝が弧状の溝により構成されている請求項17記載の研磨方法。

【請求項20】前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数の凸部を有している請求項17記載の研磨方法。

【請求項21】前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記凸部において前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を有している請求項17記載の研磨方法。

【請求項22】前記研磨パッドに形成されている溝が、

前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を前記溝一本当たり少なくとも1箇所以上有している請求項17記載の研磨方法。

【請求項23】前記研磨パッドに形成されている溝が、前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数個の凸部を有している請求項17記載の研磨方法。

【請求項24】前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、テフロン、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている請求項17記載の研磨方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の製造工程において化学的機械研磨(CMP; Chemical Mechanical Polishing)法により層間絶縁膜の平坦化处理などを行う時に用いる研磨パッドおよびこの研磨パッドを用いた研磨装置、研磨方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の半導体集積回路の微細化および高集積化は3年で次世代へ進み、デザインルールは前世代の7割の縮小化が行われ、縮小化に伴い半導体装置の高速化も実現してきた。半導体装置を微細に加工するために、例えばトランジスタのゲート電極のゲート幅やDRAMなどでのキャパシタの占有面積を狭め、配線部も同様に、多層配線構造とするなど、微細に加工することが必要になってきており、さらにコンタクトホールなども同様に微細な開口径のものを形成することが重要になってきている。トランジスタやキャパシタなどのデバイスが複雑な構造になって立体化するに伴い、層間絶縁膜は厚膜化してきている。

【0003】上記の微細化は、半導体装置の製造工程における微細加工技術の進歩、特に、光を利用して回路パターンをウェーハ面上に塗布された感光性有機膜(フォトリソグ)に転写する技術であるリソグラフィー工程における高解像力化により達成されてきた。具体的には、リソグラフィー工程に用いられる光源が短波長化され、例えば、1.0~0.5 $\mu$ mルール半導体集積回路のパターン転写には、g線(436nm)あるいはi線(365nm)が用いられており、0.35 $\mu$ mルール半導体集積回路のパターン転写には、主にi線が用いられている。また、0.25 $\mu$ mルール以下の半導体集積回路の製造のために、KrFエキシマレーザ(248.8nm)あるいはArFエキシマレーザ(193nm)を用いて露光する技術が開発されている。

【0004】上記のように、リソグラフィー工程にお

ける解像度の向上は、一方でリソグラフィー工程における露光の焦点深度(DOF; Depth Of Focus)の低下をもたらしている。この改善はレジストの性能改善に待たなければならないが、このレジスト性能の改善より微細化要求の方が先行しているのが現状である。そこで、リソグラフィー工程を行うときのデバイス構造の高低差をできるだけ低減することでこの焦点深度の不足を補い、微細なパターンを焦点ずれを引き起こさず確実に解像させる方法が検討されている。

【0005】そこで、デバイス構造の高低差を平坦化する方法として、最近では、シリコンウェーハの鏡面加工を応用した化学的機械研磨方法が採用されている。図1は、この化学的機械研磨を行うための、従来の化学的機械研磨装置を示す概略図である。この装置は、回転する研磨プレート回転軸1に支承され表面に研磨パッド2が接着された研磨プレート3と、ダイア102などを金属板に電着形成した、研磨パッド2の表面を目立てするためのドレッサ101と、層間絶縁膜などの被研磨層が形成された被処理基板4(以下、ウェーハと称する)をウェーハバックフィルム14により保持するキャリア5と、研磨スラリー10を研磨パッド2上に供給する研磨スラリー供給ノズル6を有する研磨スラリー供給装置7とから概ね構成されている。

【0006】そして、研磨パッド2を不図示のドレッサによりドレッシング(研削)した後に、研磨プレート回転軸1およびキャリア回転軸8を回転させ、研磨スラリー供給ノズル6から研磨パッド2の中央部に研磨スラリー10を供給しながら、研磨圧力調整機構9によりウェーハ4を研磨パッド2上に押圧させてウェーハ4の研磨を行うものである。

【0007】ところで、上記のような化学的機械研磨方法では、ウェーハの絶縁膜などの被研磨層にマイクロスクラッチが生じること、および、研磨レートのばらつきや研磨量のウェーハ面内でのバラツキが大きいたことが問題となっている。

【0008】マイクロスクラッチの発生を抑制するためには、研磨パッド2のドレッシング時に発生する研磨パッド2の削りくずやドレッサのダイア、層間膜、ウェーハの破片くずや研磨済みの研磨スラリーなど(以降、これらを総称して不純物とも表記する)を研磨パッド2外へ排出する必要がある。

【0009】そこで、上記した従来の化学的機械研磨装置においては、研磨作業中に研磨スラリーを研磨パッド2の中央部に間断なく十分に流し出し、不純物をこの研磨スラリーにより研磨パッド2外へ除去あるいは押し流すという対策をとっている。

【0010】研磨レートのばらつきや研磨量のウェーハ面内でのばらつきを低減するために、次のようにして対応する必要がある。化学的機械研磨の原理としては、研磨パッド2表面にドレッサが無数の傷を付けることでい

いわゆる研磨パッド2表面に浅い目立て層を形成し、ここに研磨スラリ10が入り込んで保持された状態でウェーハ4を研磨することで、研磨パッド2に押圧したウェーハ4の研磨面に研磨スラリを十分供給することができ、これにより研磨が行えるものである。このことを考慮して、ドレッサによる研磨パッド面の目立て、いわゆるドレッシングを、目立て層の深さや密度が十分となるよう十分にを行い、さらに、マイクロスクラッチの防止策ともなっている研磨スラリ10の十分な供給を行い、ウェーハ4表面に研磨スラリ10が確実に届くようにする。以上のようにして、研磨レートの上昇や研磨量のウェーハ面内でのばらつきを低減する対策としている。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようにドレッシングによりパッド表面に目立て層を形成し、研磨スラリを供給してウェーハの研磨を行う時、研磨スラリは研磨パッドの回転による遠心力およびウェーハを研磨パッドに押し付けることにより押し出され、殆どが研磨に直接寄与することなく研磨パッド外に排出されてしまうため、高価な研磨スラリを無駄にしてしまうことになる。このため、従来は図8に示すように、研磨パッド200に例えば格子状の溝21を切り、ここに研磨スラリをためてウェーハへの接触の機会を増やそうという試みも行われている。

【0012】しかしながら、上記の構造では研磨スラリが研磨パッド外に容易に排出されてしまうという問題があった。この問題について改善するため、図9に示すような研磨パッド200の中心に対して同心円形状の溝22を切った研磨パッドが考えられた。しかし、これでも実際は、溝22の中に溜まった研磨スラリは遠心力で溝の外周側のみ残り、あとは研磨パッド外に排出されてしまい、また、研磨パッドの同心円形状の溝22に溜まった研磨スラリが溝を越えて流れ出す位置が不定であり、必ずウェーハの前に流れ出てくれるとは限らないという問題は残っていた。

【0013】以上のように研磨スラリが有効に活用されずに研磨パッド外に排出されてしまうことは、化学的機械研磨のコストを上昇させるとともに、研磨スラリが充分研磨に寄与しないことにより、研磨面にマイクロスクラッチを発生させたり、研磨量がばらつくなど、研磨の品質を低下させる懸念があるという問題があった。

【0014】本発明は上記の問題を鑑みてなされたものであり、従って、本発明は、半導体装置の製造工程において層間絶縁膜の平坦化処理などを行う化学的機械研磨において、従来のようなドレッサによるパッドのドレッシングでランダムな研磨パッドの目立て層を形成することに加え、研磨スラリが研磨パッド上からただ遠心力により研磨パッド外に排出されることをより少なくし、かつこの研磨スラリをウェーハの進行方向前方に選択的に供給することにより研磨時の研磨スラリを本来

の目的である研磨に有効利用することが可能となるように形状を最適化した溝が形成され、研磨スラリの使用量削減によるプロセスコストの削減、研磨スラリのウェーハとの接触機会を増やすことによるウェーハ表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質の向上を同時に実現することが可能な化学的機械研磨用の研磨パッド、および、これを用いた研磨装置、研磨方法を提供することを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の研磨パッドは、化学的機械研磨法による研磨処理に用いる研磨パッドであって、前記研磨パッドの所定の半径を中心として、前記研磨パッドの回転又は進行方向側の第1の領域とその反対側の第2の領域とを備え、前記研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部を有する溝を、前記第2の領域側のみ有する。

【0016】上記の本発明の研磨パッドは、その研磨パッドの所定の半径を中心として、研磨パッドの回転又は進行方向側の第1の領域とその反対側の第2の領域とを備え、研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部を有する溝を、第2の領域側のみ有することから、研磨パッドを回転させた状態で研磨スラリを研磨パッドの中央に供給した時に、研磨スラリが研磨パッドの回転に伴い、遠心力などで研磨パッド外に排出される時に、これを上記の溝で一旦受けとめることができる。さらに、一旦受けとめた研磨スラリをウェーハの進行方向前方に選択的に供給することができる。従って、従来の化学的機械研磨法で使用する目立て層への研磨スラリの保持に加え、研磨スラリ自身を積極的に溝に回収し、保持し、かつこの溝から研磨スラリをウェーハに選択的に供給することで、化学的機械研磨時に研磨スラリをより有効に活用させることができるようになり、研磨スラリの使用量削減によるプロセスコストの削減、研磨スラリのウェーハとの接触機会を増やすことによるウェーハ表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質の向上を実現することが可能となる。

【0017】上記の本発明の研磨パッドは、好適には、前記研磨パッドに形成されている溝が複数の直線状の溝により構成されている。また、好適には、前記研磨パッドに形成されている溝が弧状の溝により構成されている。複数の直線状の溝、あるいは弧状の溝は、研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部となる形状を構成することができ、上記のように研磨スラリの使用量削減によるプロセスコストの削減、研磨スラリのウェーハとの接触機会を増やすことによるウェーハ表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質の向上を実現することが可能となる研磨パッドとすることができる。

【0018】上記の本発明の研磨パッドは、好適には、前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は

進行方向の反対方向に複数の凸部を有している。回収した研磨スラリを上記の複数の凸部からウェーハに選択的に供給することでき、研磨スラリのウェーハとのさらなる均一な接触が可能となり、ウェーハ表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質のさらに向上させることができる。

【0019】上記の本発明の研磨パッドは、好適には、前記研磨パッドに形成されている溝が直線状または弧状の溝により構成されており、前記凸部において前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を有している。回収した研磨スラリを上記の延伸部分からウェーハに選択的に供給することが容易となり、研磨スラリのウェーハとのさらなる均一な接触が可能となり、ウェーハ表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質のさらに向上させることができる。

【0020】上記の本発明の研磨パッドは、好適には、前記研磨パッドに形成されている溝が、前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、直線状または弧状の溝により構成されており、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を前記溝一本当たり少なくとも1箇所以上有している。研磨パッドに形成されている溝が、研磨パッドの外周端より中心へ向かって研磨パッドの回転方向と反対方向に延びていることで、回収した研磨スラリが遠心力で研磨パッド外に排出されることをより少なくくいとめることが可能となり、溝による研磨スラリの保持能力が高められて研磨スラリの使用量を削減し、研磨スラリのウェーハとの接触機会を増やすことが可能となる。また、回収した研磨スラリを上記の延伸部分からウェーハに選択的に供給することが容易となる。

【0021】上記の本発明の研磨パッドは、好適には、前記研磨パッドに形成されている溝が、前記研磨パッドの外周端より中心へ向かって前記研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、前記研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数の凸部を有している。研磨パッドに形成されている溝が、研磨パッドの外周端より中心へ向かって研磨パッドの回転方向と反対方向に延びていることで、回収した研磨スラリが遠心力で研磨パッド外に排出されることをより少なくくいとめることが可能となり、溝による研磨スラリの保持能力が高められて研磨スラリの使用量を削減し、研磨スラリのウェーハとの接触機会を増やすことが可能となる。また、回収した研磨スラリを上記の複数の凸部からウェーハに選択的に供給することできる。

【0022】上記の本発明の研磨パッドは、好適には、前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、テフロン、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている。研磨するのに適当な硬度および弾性を有する研磨パッドとすることができ、研磨効率を上げ、さらに研磨

品質のさらに向上させることができる。

【0023】また、上記の本発明の研磨パッドを用いた研磨装置および研磨方法により、上記の目的を達成することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0025】図1は、本発明の化学的機械研磨装置を示す概略図である。この装置は、回転する研磨プレート回転軸1に支承され表面に研磨パッド2が接着された研磨プレート3と、ダイア102などを金属板に電着形成した、研磨パッド2の表面を目立てするためのドレッサ101と、層間絶縁膜などの被研磨層が形成された被処理基板4（以下、ウェーハと称する）をウェーハバックinggフィルム14により保持するキャリア5と、研磨スラリ10を研磨パッド2上に供給する研磨スラリ供給ノズル6を有する研磨スラリ供給装置7とから概ね構成されている。

【0026】そして、研磨パッド2を不図示のドレッサーによりドレッシング（研削）した後に、研磨プレート回転軸1およびキャリア回転軸8を回転させ、研磨スラリ供給ノズル6から研磨パッド2の中央部に研磨スラリ10を供給しながら、研磨圧力調整機構9によりウェーハ4を研磨パッド2上に押圧させてウェーハ4の研磨を行うものである。

【0027】ここで、研磨パッド2は、研磨パッドの所定の半径を中心として、研磨パッドの回転又は進行方向側の第1の領域とその反対側の第2の領域とを備え、研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部を有する溝を、第2の領域側のみに有する。例えば、図2に示す研磨パッドのように、研磨パッド基体200に対して溝23が形成されている。ここで、研磨パッド上、半径Rを中心として研磨パッドの回転又は進行方向30側の第1の領域Aと、その反対側の第2の領域Bとして、研磨パッドの回転又は進行方向30と反対方向に凸部203を有する溝23を、第2の領域B側のみに有する。第1の領域A側には、研磨パッドの回転又は進行方向30と反対方向に凸部を有さない溝を有してもよい。また、研磨パッド2は、例えば、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、テフロン、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている。

【0028】上記の研磨パッド2に形成されている溝としては、例えば複数の直線状の溝により構成されている、あるいは、弧状の溝により構成されているものとすることができる。また、直線状または弧状の溝により構成されており、研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数の凸部を有しているものとすることができる。また、直線状または弧状の溝により構成されており、凸部において研磨パッドの回転又は進行方向の反対

方向に突出した延伸部分を有しているものとする事ができる。また、研磨パッドの外周端より中心へ向かって研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、直線状または弧状の溝により構成されており、研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を前記溝一本当たり少なくとも1箇所以上有しているものとする事ができる。また、研磨パッドの外周端より中心へ向かって研磨パッドの回転方向と反対方向に延び、研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に複数個の凸部を有しているものとする事ができる。

【0029】上記の本実施形態の研磨パッド2によれば、研磨パッド2を回転させた状態で研磨スラリ10を研磨パッド2の中央に供給した時に、研磨スラリ10が研磨パッド2の回転に伴い、遠心力などで研磨パッド2外に排出される時に、これを上記の溝で一旦受けとめることができる。さらに、一旦受けとめた研磨スラリをウェーハ4の進行方向前方に選択的に供給することができる。従って、従来の化学的機械研磨法で使用する目立て層への研磨スラリ10の保持に加え、研磨スラリ10自身を積極的に溝に回収し、保持し、かつこの溝から研磨スラリ10をウェーハ4に選択的に供給することで、化学的機械研磨時に研磨スラリ10をより有効に活用させることができるようになり、研磨スラリ10の使用量削減によるプロセスコストの削減、研磨スラリ10のウェーハ4との接触機会を増やすことによるウェーハ4表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質の向上を実現することが可能となる。

【0030】また、上記の溝の形状を、上記のように研磨パッドの回転又は進行方向の反対方向に突出した延伸部分を有しているものとする、あるいは、研磨パッドの外周端より中心へ向かって研磨パッドの回転方向と反対方向に延びた形状とすることなどで、研磨スラリ10の使用量削減によりプロセスコストをさらに削減したり、研磨スラリ10のウェーハ4との接触機会を増やしてウェーハ4表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質をさらに向上させることが可能となる。

#### 【0031】第1実施例

図2は、本実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンである。研磨パッド基体200に形成された溝23の形状を研磨パッドの回転方向30に対して研磨パッドの外周端に向かうにつれて研磨パッド進行方向になるように形成し、被研磨ウェーハの中心が通過するライン301の部分で研磨パッドに形成した溝が研磨パッドの反進行方向にもっとも凸203となるように研磨パッドの溝を形成したものである。

【0032】研磨パッドの中央部210に研磨スラリを供給しながら研磨パッドを回転すると、研磨スラリが研磨パッド外周に向けて遠心力で広がっていくことになるが、本実施例の研磨パッドを用いると、遠心力で研磨パッド外に流れ出ようとする研磨スラリが積極的にこの溝

23に集められ、溜まった研磨スラリは最も凸となった溝部203の部分のみから研磨パッド回転方向後方に再放出され、ここを通過する被研磨ウェーハに選択的に供給される。これにより、被研磨ウェーハの研磨にて研磨スラリが十分供給されることで、研磨スラリの有効利用および研磨の品質改善が可能となる。

【0033】本実施例の研磨パッドは、例えば図1に示す研磨装置に組み込んで用いることができ、また、この研磨装置を用いて被処理基板の研磨処理を施すことが可能である。

#### 【0034】第2実施例

図3は、本実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンである。第1実施例と実質的に同様であるが、研磨パッド基体200の形成された溝24の形状を、被研磨ウェーハの中心が通過するライン301部分で研磨パッドに形成した溝が研磨パッドの反進行方向に凸の角204をなすように直線同士で構成した研磨パッドの溝を形成したものである。本実施例の研磨パッドによれば、第1実施例と同様、被研磨ウェーハの研磨にて研磨スラリが十分供給されることで、研磨スラリの有効利用および研磨の品質改善が可能となる。本実施例の研磨パッドは、例えば図1に示す研磨装置に組み込んで用いることができ、また、この研磨装置を用いて被処理基板の研磨処理を施すことが可能である。

#### 【0035】第3実施例

図4は、本実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンである。第1実施例と同様、研磨パッド基体200に形成された溝25の形状を研磨パッドの回転方向30に対して研磨パッドの外周に向かうにつれて研磨パッドの進行方向になるように形成し、被研磨ウェーハが通過するライン302の部分で研磨パッドに形成した溝が研磨パッドの反進行方向にもっとも凸203となるように研磨パッドの溝を形成したものであり、第1実施例と異なるところは、反進行方向にもっとも凸となるところを複数個205形成している点である。これにより、被研磨ウェーハへの研磨スラリの供給が複数箇所からなされ、研磨レートをはじめに面内均一性などの研磨の品質が更に上がり、研磨スラリの有効活用がより促進される。

【0036】本実施例の研磨パッドによれば、第1実施例と同様に、研磨パッドの中央部210に供給した研磨スラリが研磨パッドの回転による遠心力で研磨パッドの外周に向けて広がり排出される時に、本実施例の研磨パッドを用いると、遠心力で研磨パッド200外に排出されようとする研磨スラリが積極的にこの溝25に集められ、溜まった研磨スラリは最も凸となった溝部205の部分から研磨パッド200の回転方向後方に再放出され、ここを通過する被研磨ウェーハに選択的に供給される。この時、研磨スラリの再放出ポートが複数箇所となることにより、被研磨ウェーハの研磨にて研磨スラリが

より均一に再放出され供給されることで、研磨スラリの有効利用およびより一層の研磨の品質改善が可能となる。本実施例の研磨パッドは、例えば図1に示す研磨装置に組み込んで用いることができ、また、この研磨装置を用いて被処理基板の研磨処理を施すことが可能である。

#### 【0037】第4実施例

図5は、本実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンである。第2実施例と同様、研磨パッド基体200の形成された溝26の形状を、被研磨ウエーハが通過するライン302部分で研磨パッドに形成した溝が研磨パッドの反進行方向に複数個の凸の角206をなすように直線同士で構成した研磨パッドの溝を形成したものである。本実施例の研磨パッドによれば、第3実施例と同様、被研磨ウエーハの研磨にて研磨スラリが十分供給されることで、研磨スラリの有効利用および研磨の品質改善が可能となる。本実施例の研磨パッドは、例えば図1に示す研磨装置に組み込んで用いることができ、また、この研磨装置を用いて被処理基板の研磨処理を施すことが可能である。

#### 【0038】第5実施例

図6は、本実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンである。第2実施例に示す研磨パッドの溝のパターンの凸部204に、研磨スラリを再放出させるポートとなる溝の延伸部220が研磨パッドの回転方向30に対して反対方向に2カ所設けられている形状である。

【0039】研磨パッドの中央部210に供給した研磨スラリが研磨パッドの回転による遠心力で研磨パッドの外周に向けて広がり排出されようとするが、本実施例の研磨パッドによれば、遠心力で研磨パッド外に排出されようとする研磨スラリが積極的にこの溝24に集められ、溜まった研磨スラリは最も凸となった溝部204に新たに設けられた研磨スラリ放出ポートとなる溝の延伸部220より確実に研磨スラリが複数箇所に噴出再放出することが可能となる。研磨パッドの溝パターンでは凸が一カ所でも延伸部220の加工だけで2カ所以上への供給が可能となり、被研磨ウエーハの研磨の品質向上や研磨スラリの有効利用が可能となる。本実施例の研磨パッドは、例えば図1に示す研磨装置に組み込んで用いることができ、また、この研磨装置を用いて被処理基板の研磨処理を施すことが可能である。

#### 【0040】第6実施例

図7は、本実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンである。研磨パッドの溝のパターンをスクロール(渦巻き)型とした形状である。これにより研磨スラリの排出にあたり、より確実に研磨スラリを捕獲できるようになる。又、第5実施例と同様に研磨スラリを放出させるためのポートとなる溝の延伸部230を設けて、ここから捕獲した研磨スラリを再放出させる構造となっている。

【0041】第5実施例と同様、スクロール形状の溝27において、被研磨ウエーハの通過する領域302とスクロール形状の溝27との交点に研磨スラリ放出用のポートとなる溝の延伸部230が設けられており、ここから研磨スラリが被研磨ウエーハに向けて再放出され、複数箇所から被研磨ウエーハに研磨スラリが供給されることでより一層の研磨の品質改善および研磨スラリの有効利用が可能となる。本実施例の研磨パッドは、例えば図1に示す研磨装置に組み込んで用いることができ、また、この研磨装置を用いて被処理基板の研磨処理を施すことが可能である。

#### 【0042】

【発明の効果】上記のように、本発明の研磨パッドによれば、半導体装置の製造工程において層間絶縁膜の平坦化処理などを行う化学的機械研磨において、従来のようなドレッサーによるパッドのドレッシングでランダムな研磨パッドの目立て層を形成することに加え、研磨スラリが研磨パッド上からただ遠心力により研磨パッド外に排出されることをより少なくし、かつこの研磨スラリをウエーハの進行方向前方に選択的に供給することにより研磨時の研磨スラリを本来の目的である研磨に有効利用することが可能となる溝が形成されていることにより、研磨スラリの使用量削減によるプロセスコストの削減、研磨スラリのウエーハとの接触機会を増やすことによるウエーハ表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質の向上を同時に実現することが可能である。

【0043】また、本発明の研磨パッドを研磨装置に組み込んで用いることができ、また、この研磨装置を用いて被処理基板の研磨処理を施すことが可能であり、研磨スラリの使用量削減によるプロセスコストの削減、研磨スラリのウエーハとの接触機会を増やすことによるウエーハ表面の研磨形状および研磨均一性などの研磨品質の向上を同時に実現することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明および従来例にかかる化学的機械研磨装置の概略図である。

【図2】図2は第1実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

【図3】図3は第2実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

【図4】図4は第3実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

【図5】図5は第4実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

【図6】図6は第5実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

【図7】図7は第6実施例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

【図8】図8は第1従来例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

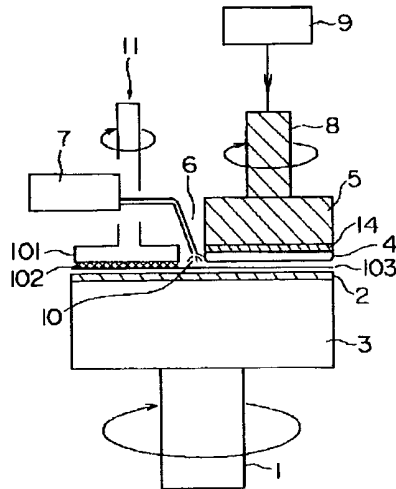
【図9】図9は第2従来例にかかる研磨パッドに形成された溝のパターンを示す概略図である。

【符号の説明】

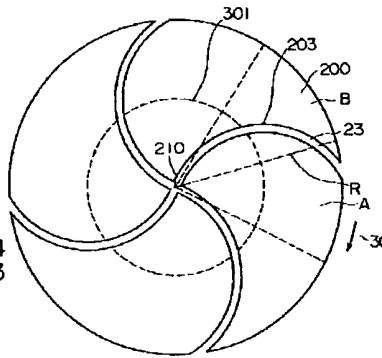
1…研磨プレート回転軸、2…研磨パッド、3…研磨プレート、4…被処理基板（ウェーハ）、5…キャリア、6…研磨スラリ供給ノズル、7…研磨スラリ供給装置、8…キャリア回転軸、9…研磨圧力調整機構、10…研磨スラリ、11…ドレッサー印加圧力、14…ウェーハ

バックングフィルム、21、22、23、24、25、26、27…溝、30…研磨パッド回転方向、101…ドレッサー、102…ドレッサーのダイヤ、103…ドレッサーによる研磨パッドの目立て層、200…研磨パッド基体、203、204、205、206…凸部、210…研磨パッド中心、220、230…溝の延伸部、301…被研磨ウェーハ中心の軌跡、302…被研磨ウェーハのエッジ部を除く通過領域。

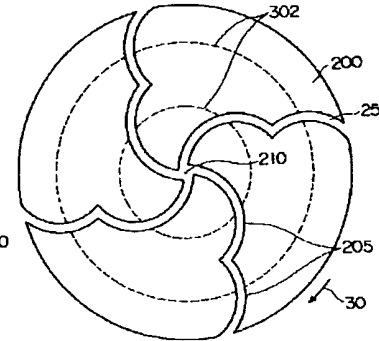
【図1】



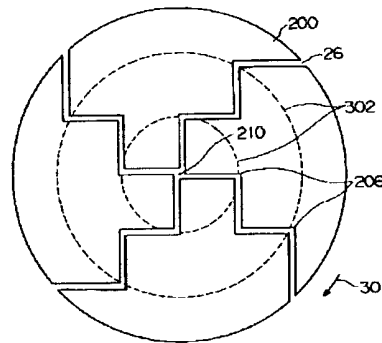
【図2】



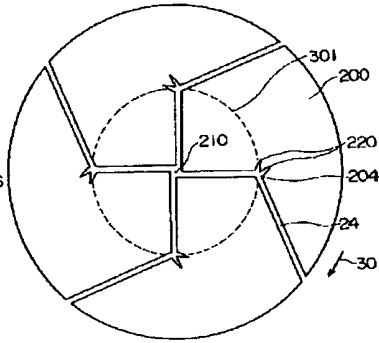
【図4】



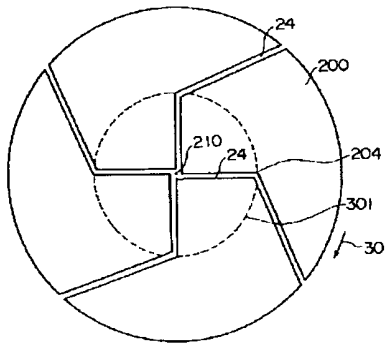
【図5】



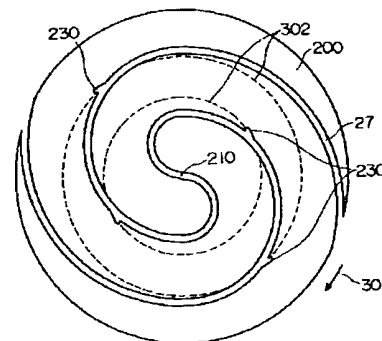
【図6】



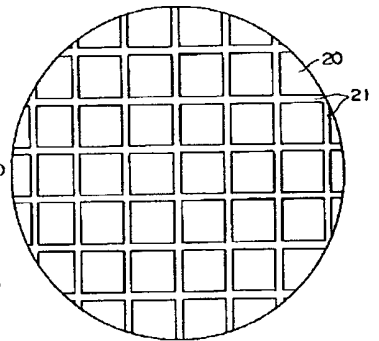
【図3】



【図7】

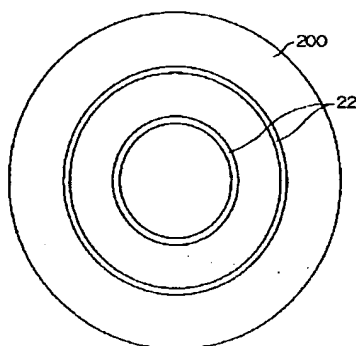


【図8】





【図9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年12月25日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項8

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項8】前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、ポリフッ化エチレン系樹脂、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている請求項1記載の研磨パッド。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項16

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項16】前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、ポリフッ化エチレン系樹脂、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている請求項9記載の研磨装置。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項24

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項24】前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、ポリフッ化エチレン系樹脂、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている請求項17記載の研磨方法。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】上記の本発明の研磨パッドは、好適には、前記研磨パッドが、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、ポリフッ化エチレン系樹脂、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている。研磨するのに適当な硬度および弾性を有する研磨パッドとすることができ、研磨効率を上げ、さらに研磨品質を向上させることができる。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】ここで、研磨パッド2は、研磨パッドの所定の半径を中心として、研磨パッドの回転又は進行方向側の第1の領域とその反対側の第2の領域とを備え、研磨パッドの回転又は進行方向と反対方向に凸部を有する溝を、第2の領域側のみに有する。例えば、図2に示す研磨パッドのように、研磨パッド基体200に対して溝23が形成されている。ここで、研磨パッド上、半径Rを中心として研磨パッドの回転又は進行方向30側の第1の領域Aと、その反対側の第2の領域Bとして、研磨パッドの回転又は進行方向30と反対方向に凸部203を有する溝23を、第2の領域B側のみに有する。第1の領域A側には、研磨パッドの回転又は進行方向30と反対方向に凸部を有さない溝を有してもよい。また、研磨パッド2は、例えば、発泡ポリウレタン、非発泡ポリウレタン、シリコン樹脂、ポリフッ化エチレン系樹脂、塩化ビニル、硬質ゴムおよびこれらの混合物から選ばれた材料から形成されている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**